

# Современные электронные средства для управления производством

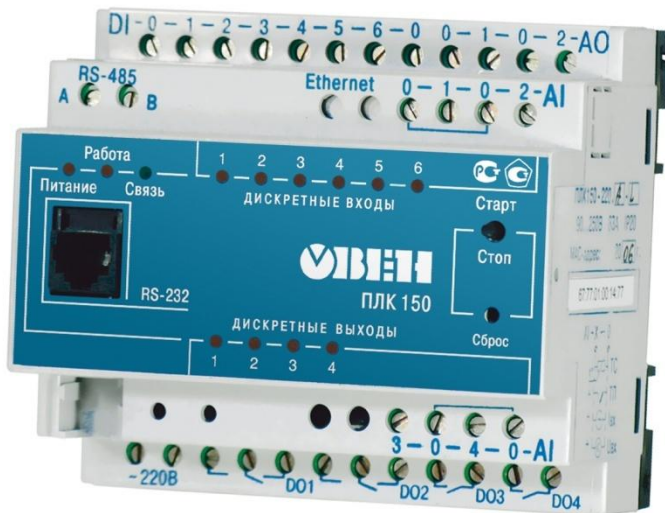
# ПЛК

**Промышленный логический контроллер** — управляющее устройство, применяемое в промышленности и других отраслях по условию применения и задачам, близким к промышленным для автоматизации технологических процессов

Первый промышленный контроллер появился в 1969 году в США. Его создание инициировала автомобильная корпорация General Motors Company, а разработала компания Bedford Associates.



# Современные ПЛК для АСУ ТП



ПЛК ОВЕН 150

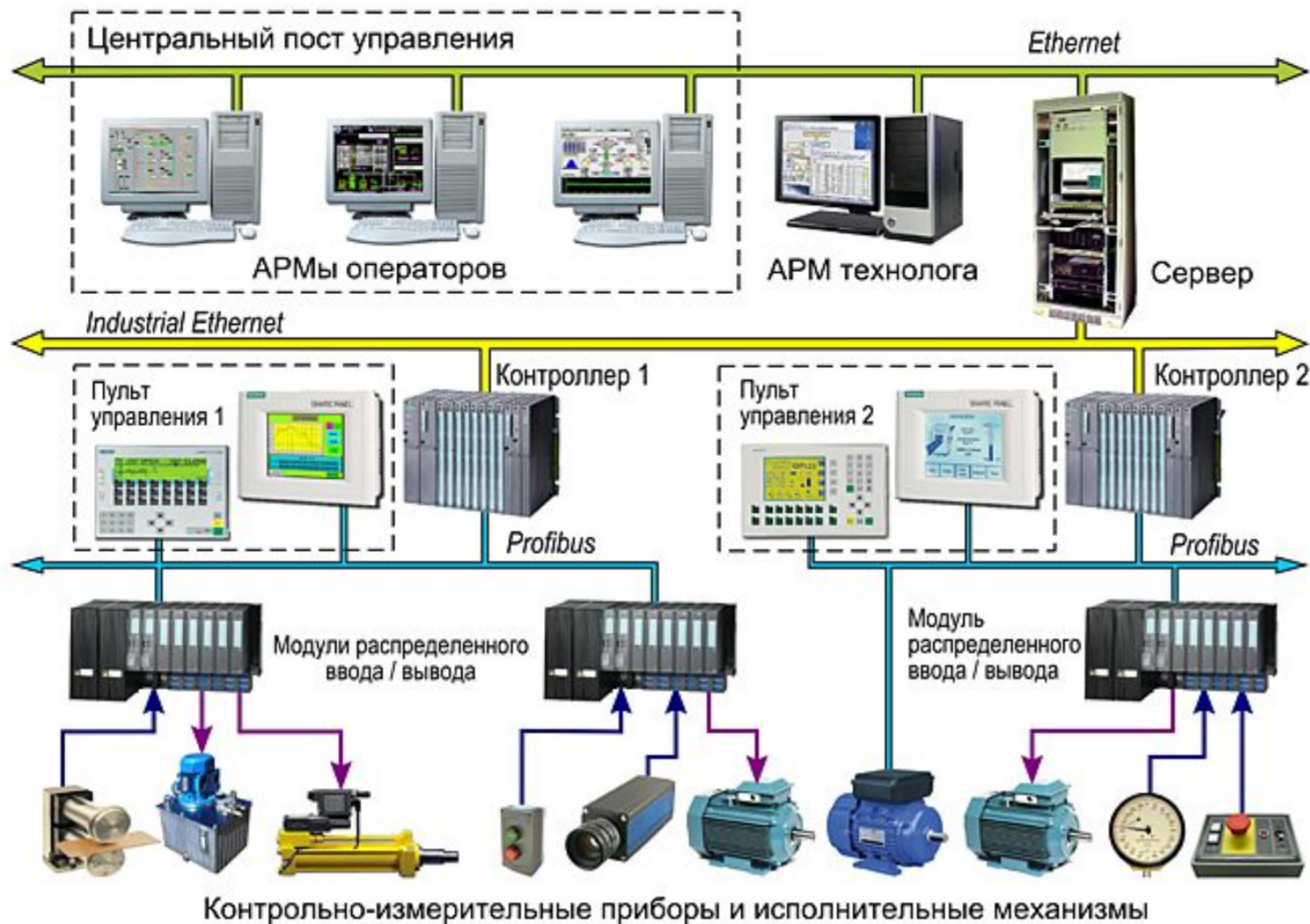


ПЛК ЭНИ-750



Siemens  
SIMATIC S7-300

# Типовая структура современной промышленной АСУ ТП



# Разработка модели производственного участка по промышленному выпуску ПЭВМ

## Цель работы

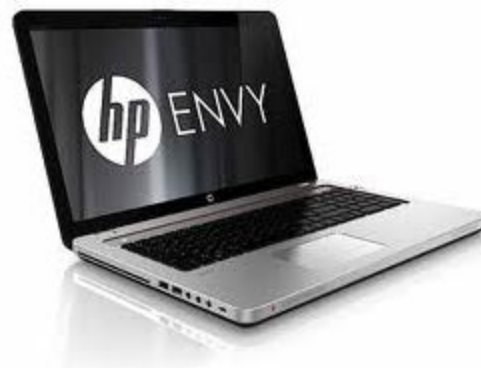
проектирование производственного участка по выпуску ПЭВМ

## Решаемые задачи

- выпуск 1000 изделий в смену
- возможность быстрой переналадки линии
- обеспечение постоянного контроля качества
- автоматизация процесса документооборота на рабочих местах
- анализ объекта производства с точки зрения разбиения на иерархические уровни модульности, выявление базовых деталей, составление схемы сборочного состава.
- разработка технологического процесса, расчёт временных параметров, подбор технологического оборудования, разработка планировки производственного участка.
- Исследования: разработка функциональной модели технологического процесса, временной анализ модели.
- Техничко-экономическое обоснование введения операций по контролю изделий в термокамере.



# Варианты заданий



# Схема сборочного состава

ПЭВМ

Корпус



Материнская  
плата



CD-ROM



НЖМД



НГМД



Блок питания



Платы  
расширения



Модули ОЗУ



Процессор

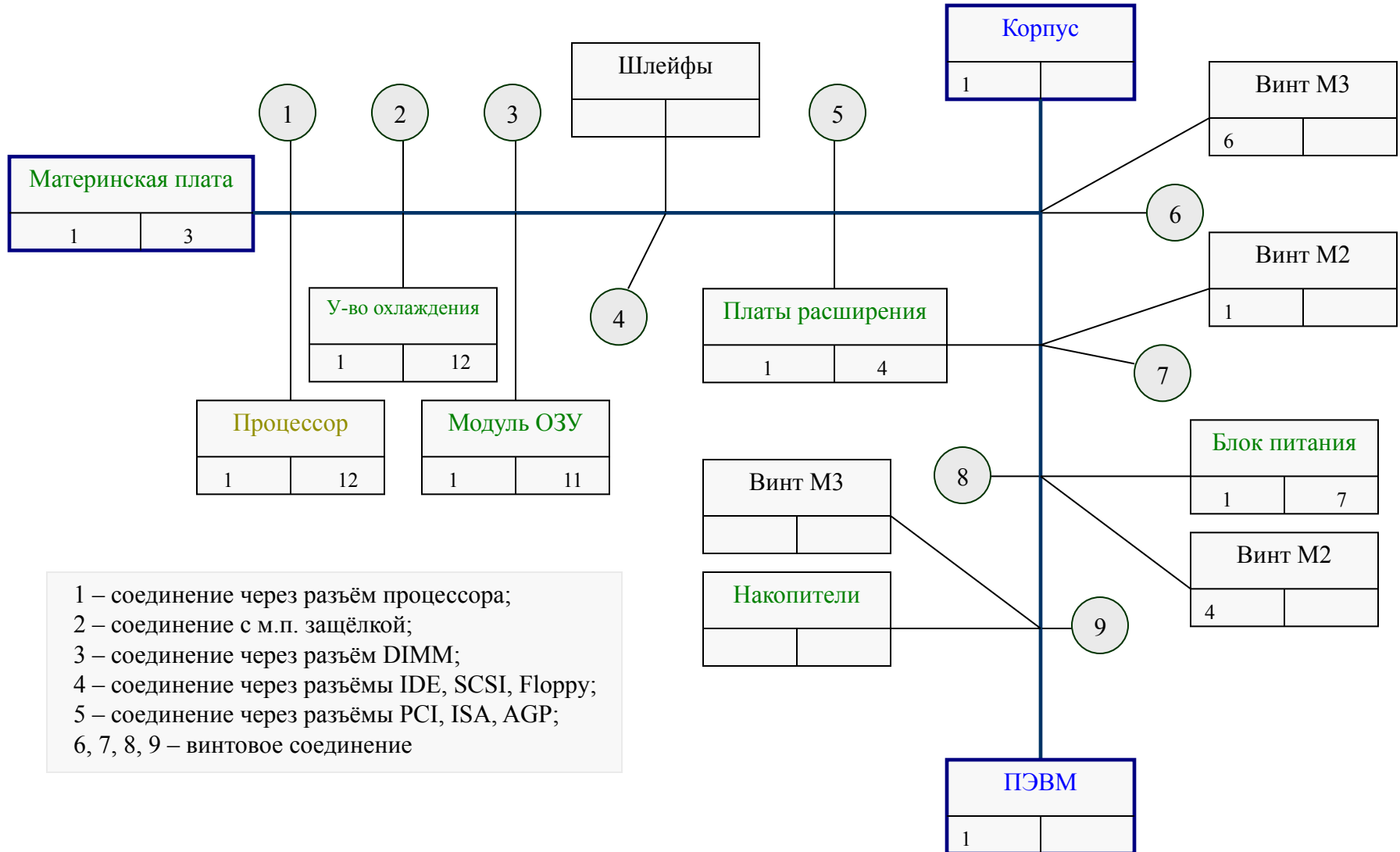


Устр-во  
охлаждения





# Схема сборки изделия



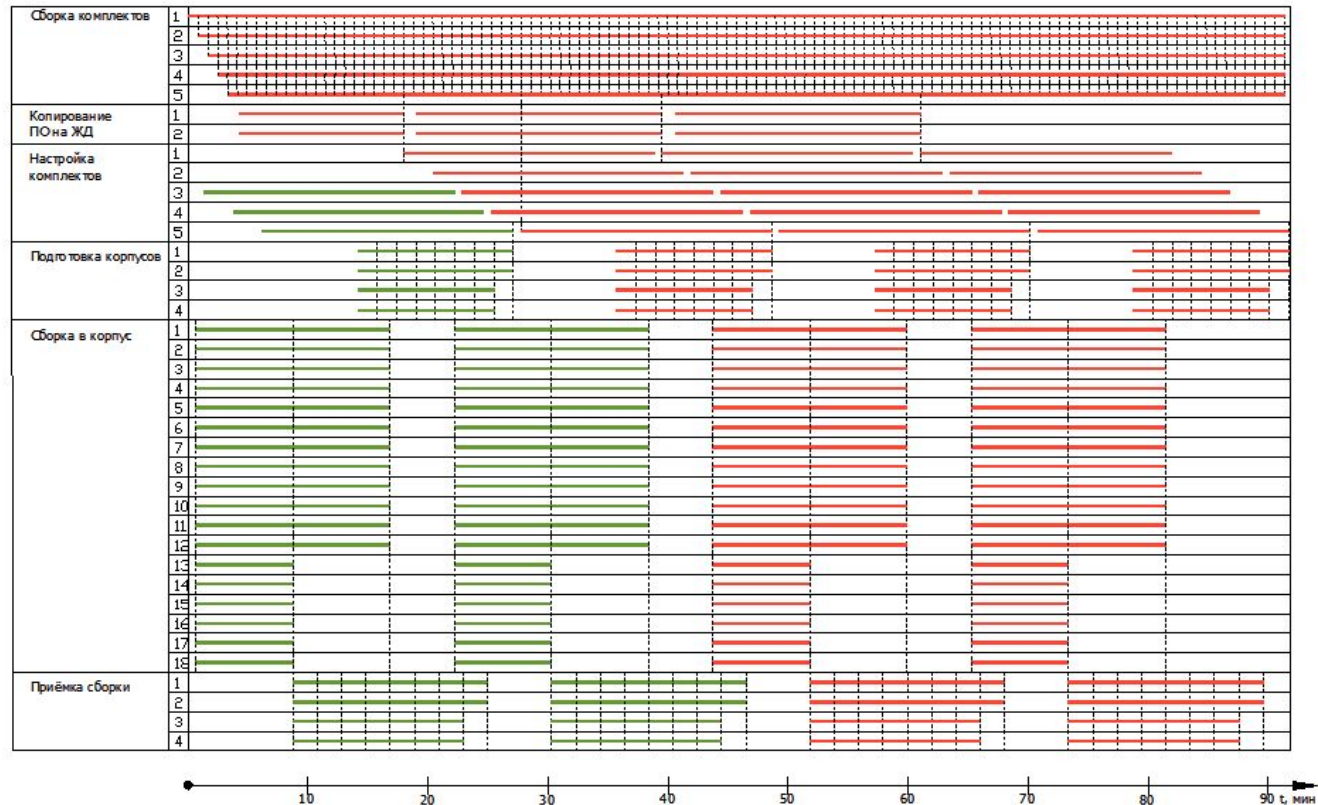
# Временные параметры ТП

Такт работы линии  $r = 0,48$  мин  
 Продолжительность смены  $t = 480$  мин  
 Общее число рабочих на линии  $N = 44$  чел

## Число рабочих по участкам

| Участок                    | Штучное время, мин | Число рабочих, чел |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| Сборка комплектов          | 2,30               | 5                  |
| Копирование ПО на ЖД       | 1,30               | 2                  |
| Настройка комплектов       | 2,40               | 5                  |
| Подготовка корпусов        | 1,90               | 4                  |
| Сборка в корпус            | 8,30               | 18                 |
| Приёмка сборки             | 2,40               | 4                  |
| Тестирование в термокамере | 4,50               | 5                  |

## Производственное расписание

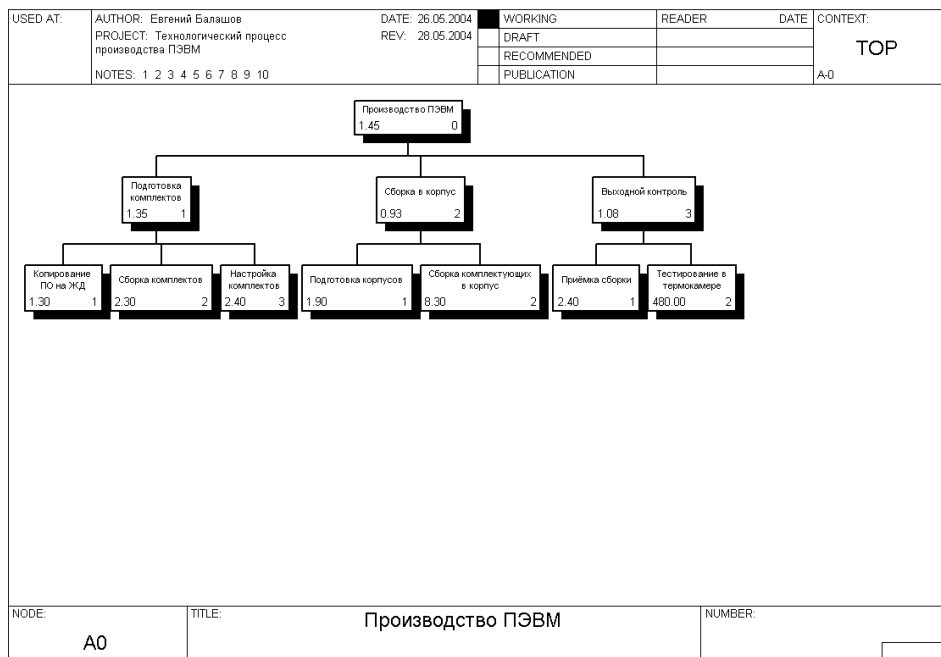


# Функциональное моделирование ТП

Цель временного анализа: определение сходимости технологического процесса во времени, т.е. согласованности назначенных временных параметров ТП между собой и возможности ТП обеспечить выпуск необходимого объёма изделий с этими параметрами.

## Временной анализ модели

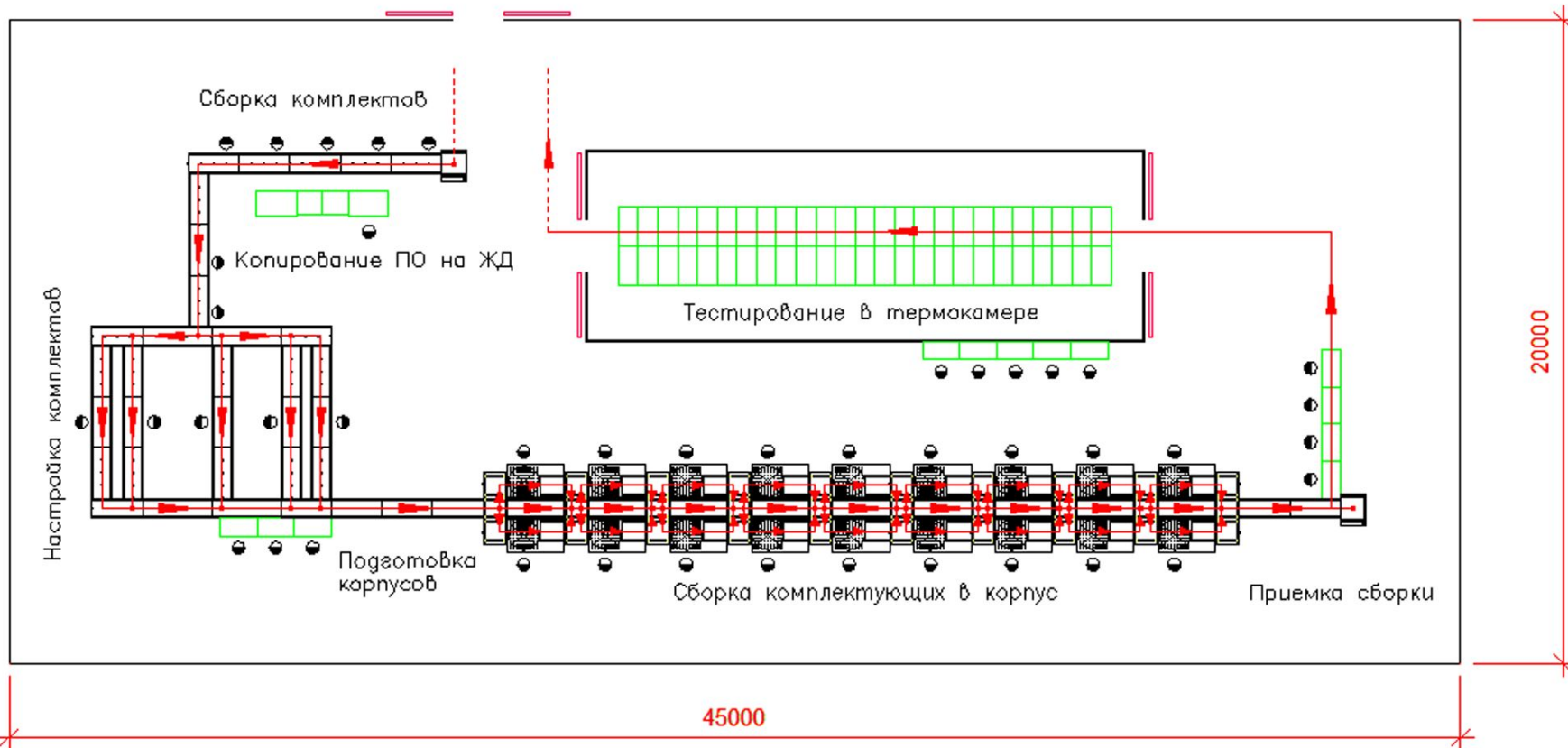
| Activity Number | Activity Name                 | Duration (Minutes) | Frequency | Duration x Frequency |
|-----------------|-------------------------------|--------------------|-----------|----------------------|
| 0               | Производство ПЭВМ             | 3,36               | 0,140     | 0,47                 |
| 1               | Подготовка комплектов         | 1,35               | 0,330     | 0,45                 |
| 11              | Копирование ПО на ЖД          | 1,30               | 0,330     | 0,43                 |
| 12              | Сборка комплектов             | 2,30               | 0,200     | 0,46                 |
| 13              | Настройка комплектов          | 2,40               | 0,190     | 0,46                 |
| 2               | Сборка в корпус               | 0,93               | 1,000     | 0,47                 |
| 21              | Подготовка корпусов           | 1,90               | 0,250     | 0,47                 |
| 22              | Сборка комплектующих в корпус | 8,30               | 0,055     | 0,46                 |
| 3               | Выходной контроль             | 1,08               | 1,000     | 0,54                 |
| 31              | Приёмка сборки                | 2,40               | 0,250     | 0,60                 |
| 32              | Тестирование в термокамере    | 480,00             | 0,001     | 0,48                 |



# Организация ТП в пространстве

Способ организации линии – маршрутизированный конвейер дискретного типа с гибкой логикой

Преимущества: отсутствие пересечений грузопотоков, минимизация времени на транспортировку, автоматизация контроля за перемещением предметов труда.



# Обоснование введения операции контроля изделий в термокамере

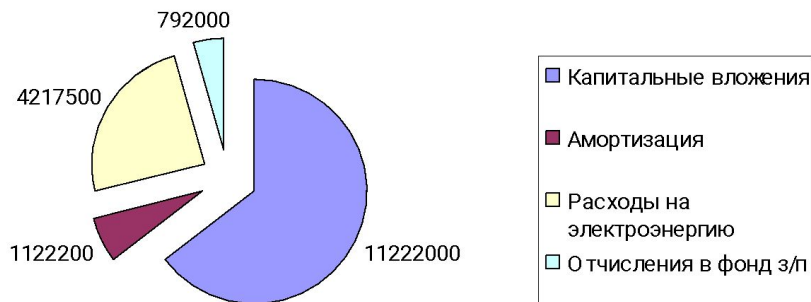
Структура расходов по организации контрольных испытаний.

| Вид расходов         | Статья расходов                                                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Капитальные вложения | Затраты на оборудование термокамер, рабочих мест операторов, транспортного и коммутационного оборудования |
| Текущие расходы      | Амортизация оборудования                                                                                  |
|                      | Расходы на электропитание оборудования                                                                    |
|                      | Отчисления в фонд заработной платы                                                                        |

Отказы комплектующих в процессе тестирования в термокамере.

| № | Группа комплектующих  | Процент от общего числа отказов |
|---|-----------------------|---------------------------------|
| 1 | Жёсткие диски         | 40                              |
| 2 | Блоки питания         | 28                              |
| 3 | Модули ОЗУ            | 13                              |
| 4 | Процессоры            | 6                               |
| 5 | Устройства охлаждения | 6                               |
| 6 | Материнские платы     | 4                               |
| 7 | Дисководы CD-ROM      | 3                               |

Состав расходов в 1-й год



Сравнение годовых расходов на организацию операций по контролю и расходов по обслуживанию бракованных изделий

